

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-257998

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 1 D 5/245 1 0 1

F I
C 0 1 D 5/245 1 0 1 H
X

F 1 6 C 19/00
19/52
41/00

F 1 6 C 19/00
19/52
41/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-61387

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(31) 優先権主張番号 特願平10-2988

(32) 優先日 平10(1998) 1月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 中村 雄二

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 宮崎 裕也

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 細田 昌宏

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

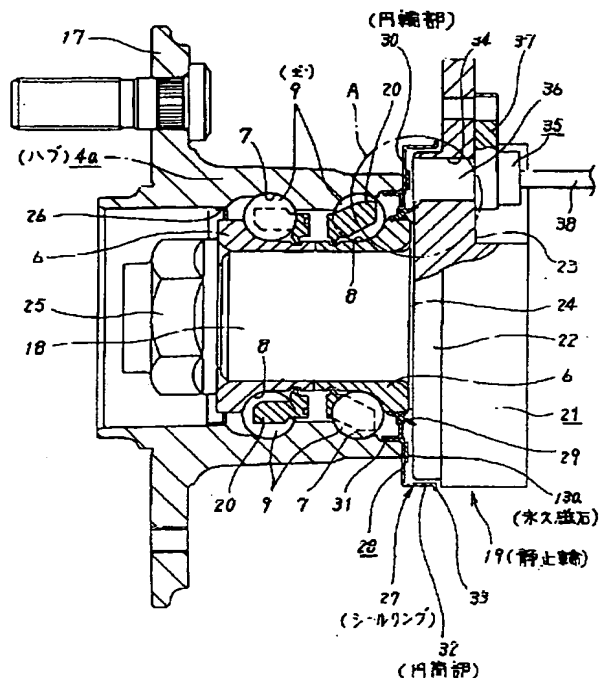
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンコーダ付転がり軸受ユニット

(57) 【要約】

【課題】 エンコーダである永久磁石13aに、磁性粉等の異物が付着するのを防止する。そして、長期間に互り安定した回転速度検出を可能にする。

【解決手段】 回転するハブ4aの端部に、シールリング27を固定する。このシールリング27を構成する芯金28の円輪部30の直径方向中間部に、永久磁石13aを添着する。この円輪部30の外周縁部に円筒部32を設け、この円筒部32により、上記永久磁石13aに雨水等の異物が達するのを阻止する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周面に外輪軌道を、外周面に車輪を支持固定する為の回転フランジを、それぞれ有する回転輪と、外周面に内輪軌道を有する静止輪と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数の転動体と、円環状で周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させて成り、芯金を介して上記回転輪に、この回転輪と同心に支持したエンコーダとを備え、この芯金の一部でこのエンコーダよりも外径寄り部分に、このエンコーダの周囲を覆う筒部を設けている、エンコーダ付転がり軸受ユニット。

【請求項2】 内周面に外輪軌道を、外周面に車輪を支持固定する為の回転フランジを、それぞれ有する回転輪と、外周面に内輪軌道を有する静止輪と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数の転動体と、金属板製の芯金及び弾性材製のシールリップを備え、このうちの芯金を上記回転輪の端部に嵌合する事によりこの回転輪の端部に支持したシールリングと、円環状で周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させて成り、上記シールリングの一部に上記回転輪と同心に支持したエンコーダとを備え、上記シールリップの端縁を、上記静止輪の一部表面に摺接させており、上記芯金の一部で上記エンコーダよりも外径寄り部分に、上記転動体と反対側に折れ曲がった筒部を設けている、エンコーダ付転がり軸受ユニット。

【請求項3】 内周面に外輪軌道を、外周面に車輪を支持固定する為の回転フランジを、それぞれ有する回転輪と、外周面に内輪軌道を有する静止輪と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数の転動体と、金属板製の芯金及び弾性材製のシールリップを備え、このうちの芯金を上記回転輪の端部に支持したシールリングと、円環状で周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させて成り、上記回転輪の端部に支持した第二の芯金の一部に設ける事によりこの回転輪と同心に支持したエンコーダとを備え、上記シールリップの端縁を、上記静止輪の一部表面に摺接させており、上記第二の芯金の一部で上記エンコーダよりも外径寄り部分に、上記転動体と反対側に折れ曲がった筒部を、上記第二の芯金の一部で上記エンコーダよりも内径寄り部分に上記回転輪側に折れ曲がった嵌合筒部を、それぞれ設けており、この嵌合筒部を上記回転輪の端部に内嵌支持すると共に、この嵌合筒部の内側に上記芯金を内嵌支持している、エンコーダ付転がり軸受ユニット。

【請求項4】 内周面に外輪軌道を、外周面に車輪を支持固定する為の回転フランジを、それぞれ有する回転輪と、外周面に内輪軌道を有する静止輪と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数の転動体と、円環状で周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させて成り、芯金を介して上記回転輪に、この回転輪と同心に支持したエンコーダとを備え、この芯金の一

部でこのエンコーダよりも外径寄り部分に、上記回転輪側に折れ曲がった嵌合筒部と、上記転動体と反対側に折れ曲がった筒部とを、それぞれ設けており、上記嵌合筒部を上記回転輪の端部に外嵌支持している、エンコーダ付転がり軸受ユニット。

【請求項5】 内周面に外輪軌道を、外周面に車輪を支持固定する為の回転フランジを、それぞれ有する回転輪と、外周面に内輪軌道を有する静止輪と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数の転動体と、金属板製の芯金及び弾性材製のシールリップを備え、このうちの芯金を上記回転輪の端部に支持したシールリングと、円環状で周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させて成り、上記回転輪の端部に支持した第二の芯金の一部に設ける事によりこの回転輪と同心に支持したエンコーダとを備え、上記シールリップの端縁を、上記静止輪の一部表面に摺接させており、上記第二の芯金の一部で上記エンコーダよりも外径寄り部分に、上記転動体と反対側に折れ曲がった筒部を設けており、上記芯金の外周縁部に上記回転輪側に折れ曲がった嵌合筒部を設けており、上記嵌合筒部を上記回転輪の端部に内嵌支持すると共に、上記芯金の一部に上記第二の芯金の一部を支持固定している、エンコーダ付転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係るエンコーダ付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する為の回転速度検出装置を構成するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、アンチロックブレーキシステム（ABS）、或はトラクションコントロールシステム（TCS）を制御すべく、この車輪の回転速度を検出する為のエンコーダ付転がり軸受ユニットが、従来から各種知られている。例えば、図18は、米国特許第5622437号明細書に記載された構造を示している。懸架装置を構成するナックル1に形成した取付孔2の内側には、固定輪である外輪3を内嵌固定している。そして、この外輪3の内径側に、ハブ4と共に回転輪5を構成する1対の内輪6、6を、それぞれ上記外輪3と同心に配置している。そして、この外輪3の内周面に形成した複列の外輪軌道7、7と、上記各内輪6、6の外周面に形成した内輪軌道8、8との間に、玉9、9、或は円すいころ等の転動体を設けて、上記外輪3の内側に上記回転輪5を回転自在に支持している。

【0003】又、上記ハブ4の中心孔10には、等速ジョイント11の出力軸12をスプライン係合させて、上記回転輪5を回転駆動自在としている。更に、一方（図18の右方）の内輪6の端部外周には、エンコーダであ

る永久磁石13を、スリング14を介して支持固定している。このスリング14は、断面L字形で全体を円環状に形成したもので、上記一方の内輪6の端部に外嵌固定している。又、上記永久磁石13は、軸方向（図18の左右方向）に互り着磁している。着磁方向は、交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記永久磁石13の側面にはS極とN極とが、円周方向に互って交互に且つ等間隔に存在する。又、上記外輪3の端部内周面に内嵌固定したシールリング15を構成するシールリップの先端縁を、上記スリング14に、全周に互り摺接させている。

【0004】又、上記外輪3に対する前記ナックル1の支持部である、上記取付孔2の一部には、全体を円輪状に形成した支持板16を支持固定している。そして、この支持板16の一部に、ホールIC等、磁束の変化に対応して出力を変化させる素子を包埋したセンサユニット35を係止している。上記支持板16の一部にこのセンサユニット35を係止した状態で、このセンサユニット35の先端部に設けた検出部は、上記永久磁石13の側面と、微小隙間を介して対向する。

【0005】上述した様なエンコーダ付転がり軸受ユニットの使用時には、上記ハブ4の外周面に設けた回転フランジ17に車輪を支持固定する。この車輪の回転に伴って、一方の内輪6に外嵌固定した永久磁石13が回転すると、この永久磁石13と対向したセンサの出力が変化する。このセンサの出力が変化する周波数は車輪の回転速度に比例する為、センサの出力信号を図示しない制御器に入力すれば、上記車輪の回転速度を求め、ABSやTCSを適切に制御できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に構成され作用する従来のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合には、エンコーダである永久磁石13と外部とを隔てる支持板16の形状が複雑である。この為、この支持板16を含むエンコーダ付転がり軸受ユニットの製作費が嵩んでしまう。又、この支持板16は、車輪が回転する際にも特に回転する事はなく、更にこの支持板16に支持するセンサユニット35の先端部周辺に大きな隙間が存在する事を避けられない為、この支持板16によるシール効果は小さい。具体的には、この支持板16の存在に拘らず、上記車輪が巻き上げた雨水等が、上記永久磁石13の設置部分に達し易い。この結果、この永久磁石13に、磁性粉等の異物が付着して、回転速度検出装置の検出精度を悪化させる可能性がある。

【0007】懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する為の転がり軸受ユニットには、図18に示した従来構造の様に、内輪側を回転輪とする構造の他、外輪側を回転輪とする構造もある。但し、図18に示した従来構造は、この様な外輪側を回転輪とする構造に適用しても、十分なシール性能を得る事は難しい。例えば、米国特許

第5451869号明細書には、外輪側を回転輪とする転がり軸受ユニットに、上記図18に示した如き回転速度検出装置を組み込んだ構造が記載されている。但し、この米国特許第5451869号明細書に記載された構造によれば、エンコーダよりも直径方向外側部分に存在して回転する部材は外輪のみである為、このエンコーダ部分に異物が付着する事を有効に防止する事が難しい。本発明は、このような事情に鑑み、外輪を回転輪とする構造で、外輪側に支持したエンコーダ部分への異物進入防止を有効に図れる、安価な構造を実現すべく発明したものである。

【0008】

【課題を解決する為の手段】本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、内周面に外輪軌道を、外周面に車輪を支持固定する為の回転フランジを、それぞれ有する回転輪と、外周面に内輪軌道を有する静止輪と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けた複数個の転動体と、円環状で周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させて成り、芯金を介して上記回転輪に、この回転輪と同心に支持したエンコーダとを備える。更に必要に応じて、金属板製の芯金及び弾性材製のシールリップとから成り、このうちの芯金を上記回転輪の端部に支持したシールリングを備える。そして、上記エンコーダを設けた芯金の一部でこのエンコーダよりも外径寄り部分に、上記転動体と反対側に折れ曲がった、円筒部、円すい筒部、或は多角筒部等の筒部を設けている。

【0009】

【作用】上述の様に構成する本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットにより、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する際の作用は、従来から知られているエンコーダ付転がり軸受ユニットと同様である。特に、本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合、エンコーダを回転軸に支持する芯金に設けた筒部が、このエンコーダの周囲を覆う為、このエンコーダに異物が付着する事を防止して、異物の付着に基づく回転速度検出精度の劣化を防止できる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1～2は、請求項1及び請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。使用時に車輪と共に回転する回転輪であり、転がり軸受ユニットの外輪でもあるハブ4aの内周面には複列の外輪軌道7、7を、スピンドル18と共に静止輪19を構成する1対の内輪6、6の外周面には複列の内輪軌道8、8を、それぞれ形成している。そして、これら各外輪軌道7、7と内輪軌道8、8との間にそれぞれ複数個ずつの玉9、9を、保持器20、20により保持した状態で転動自在に設けている。尚、重量の嵩む自動車用の転がり軸受ユニットの場合には、上記玉9、9に代えて、円すいころ等、他の転動体を使用する場合もある。

【0011】又、上記スピンドル18の基端部(図1の右端部)には、上記静止輪19を懸架装置に支持する為の結合部21を設けている。この結合部21の軸方向(図1の左右方向)両側面のうち、上記スピンドル18側の側面には、このスピンドル18と同心の円形凸部22を形成している。これに対して、上記スピンドル18と反対側の側面の一部外周縁寄り部分には、凹部23を形成している。更に、上記円形凸部22の中央部で上記スピンドル18の基端部周囲には、突き当て段部24を形成している。上記1対の内輪6、6は、この突き当て段部24と、上記スピンドル18の先端部(図1の左端部)に螺着したナット25との間で軸方向両側から挟持して、上記スピンドル18の周囲に支持固定している。車両への組み付け状態では、上記結合部21を、図示しないボルト又はスタッドにより懸架装置に支持固定し、上記ハブ4aの外周面に形成した回転フランジ17に、図示しない車輪を固定する。

【0012】上記ハブ4aの外端(自動車への組み付け状態で幅方向外側となる側の端部を言い、図1の左端)側開口部は、図示しない蓋体により塞いで、上記ハブ4a内に、雨水等の異物が入り込むのを防止する。又、このハブ4aの中間部内周面にはシールド板26を内嵌固定すると共に、このシールド板26の内周縁を外側(図1の左側)の内輪6の外端部外周面に近接対向させて、前記各玉9、9を設置した部分に充填したグリースの漏洩防止を図っている。

【0013】これに対して、上記ハブ4aの内端(自動車への組み付け状態で幅方向中央寄りとなる側の端部を言い、図1の右端)側開口部には、シールリング27を嵌合固定している。このシールリング27は、芯金28とシールリップ29とから成る。このうちの芯金28は、ステンレス鋼板、亜鉛若しくはクロムメッキ鋼板等、耐蝕性を有する磁性金属板を折り曲げ加工する事により、全体を円輪状に形成している。即ち、上記芯金28は、円輪部30の直径方向中間部を外方(図1~2の左方)に突出させると共に、この突出させた部分の中間部を180度折り返して、上記磁性金属板2枚分の厚さを有する嵌合筒部31を形成している。更に、上記円輪部30の外周縁部は、前記結合部21側に向け直角に折り曲げて円筒部32としている。そして、この円筒部32の前半部(図1~2の右半部)内周面を前記結合部21の外側面に形成した円形凸部22の外周面に、同じく先端縁を、この結合部21の外側面(図1~2の左側面)に、それぞれ近接対向させている。尚、図示の例では、上記円筒部32の先端部を直径方向外方に向け直角に折り曲げて、外向フランジ状の鍔部33としている。この様な芯金28は、上記嵌合筒部31を上記ハブ4aの内端部に、締め嵌めで内嵌する事により、このハブ4aに対し固定している。

【0014】上述の様な芯金28のうち、円輪部30の

内側面中間部には、エンコーダである永久磁石13aを、全周に亘って添着している。この永久磁石13aは、ゴム磁石、プラスチック磁石、フェライト磁石等の永久磁石製で、軸方向(図1~2の左右方向)に互り着磁している。着磁方向は、円周方向に亘って交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記永久磁石13aの内側面(図1~2の右側面)にはS極とN極とが、円周方向に亘って交互に且つ等間隔に配置されている。この様な永久磁石13aは、上記芯金28の内側面外径側半部に、自身の磁気吸着力により、或は接着剤若しくは焼き付けにより、添着固定している。従って上記永久磁石13aは、前記シールリング27を構成する芯金28を介して、前記ハブ4aと共に回転する。

【0015】又、上記円輪部30の内周縁部には、ニトリルゴム等のゴム、ビニール等のエラストマーの如き弾性材製のシールリップ29を、焼き付け、接着等により、全周に亘って添着している。この様なシールリップ29に設けた複数の端縁のうちの、内径側に突出した2個所の端縁は、前記1対の内輪6、6のうちの内側(図1の右側)の内輪6の内端部外周面に、全周に互り摺接させている。これに対して、内方(図1~2の左右方向で右方)に突出した1個所の端縁は、前記結合部21の外側面に、やはり全周に互り摺接させている。尚、上記円輪部30の直径方向中間部に設ける嵌合筒部を、外方に突出させた部分の中間部を180度折り返して成る形状とせず、この中間部を直径方向内方に向け90~140度程度折り曲げた形状とし、この折り曲げた部分の内周縁部にシールリップ29を全周に亘って添着させる事も可能ではある。但し、この様な構造では、ハブ4aの内端部を軸方向に互り長くするか、嵌合筒部31の嵌合長さを小さくするかしない限り、上記芯金28の一部で上記折り曲げた部分と玉9とが干渉し易くなる。これに対して、本例の構造によれば、この様な不都合を生じない。

【0016】更に、前記結合部21の外周寄り部分で前記凹部23及び上記永久磁石13aの内側面に整合する部分には、取付孔34を形成している。そして、この取付孔34内にセンサユニット35の挿入部36を挿入すると共に、このセンサユニット35の基端部に設けた取付フランジ37を上記結合部21に、図示しない取付ねじにより結合固定している。この状態で、上記挿入部36の先端部に設けた検出部は、上記永久磁石13aの内側面に、微小隙間を介して近接対向する。

【0017】上述の様に構成する本発明のセンサ取付部を組み込んだエンコーダ付転がり軸受ユニットにより、ハブ4aの外周面に設けた回転フランジ17に固定した車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する際の作用は、従来から知られているエンコーダ付転がり軸受ユニットと同様である。即ち、上記センサユニット35に内蔵され、上記ハ

ブ4aと共に回転する永久磁石13aと対向したセンサの出力信号が、上記車輪の回転速度と比例する周波数で変化する。そこで、上記センサユニット35に一端を接続したハーネス38を介して上記出力信号を制御器に送れば、ABSやTCSを適切に制御できる。

【0018】特に、本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合、エンコーダである永久磁石13aに磁性粉等の異物が付着する事を防止して、異物の付着に基づく回転速度検出精度の劣化を防止できる。即ち、前記シールリング27を構成する芯金28の円筒部30の外側半部と円筒部32とが上記永久磁石13aの周囲を覆う為、自動車の走行時にこの永久磁石13aに雨水等が直接かかる事はない。又、上記円筒部32の前半部内周面は前記結合部21の外側面に形成した円形凸部22の外周面に、同じく先端縁はこの結合部21の外側面に、それぞれ近接対向させて、当該部分にラビリンスシールを構成しているので、上記雨水等が上記永久磁石13a部分にまで入り込みにくい。しかも、自動車の走行時には上記芯金28が、車輪を固定したハブ4aと共に回転するので、この芯金28に付着した雨水等の異物は遠心力により直径方向外方に振り飛ばされる。従って、上記永久磁石13aへの異物付着防止はより確実に図られて、上記回転速度検出精度の劣化防止作用がより優れたものになる。

【0019】尚、上記シールリング27を構成する芯金28は磁性材製であり磁石材製ではないが、この芯金28に弱い磁性を帯びさせる事はできる。そして、この芯金28を構成する円筒部32に弱い磁性を帯びさせれば、自動車の走行時に磁性粉等の異物を、磁力によりこの円筒部32に吸着させる事ができる。従って、上記異物が、上記円筒部32と上記結合部21の一部とにより構成するラビリンスシールを通じて転がり軸受ユニットの内部に進入する事を、より確実に防止し、上記磁性粉等の有害な異物が上記永久磁石13aに付着して、回転速度の検出精度が悪化する事を防止できる。又、若干高価にはなるが、上記円筒部32の外周面に永久磁石を取り付け、上記有害な異物を確実に吸着させる事も可能である。

【0020】次に、図3～4は、上述した第1例と同様に請求項1及び請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、結合部21aの外側面(図3～4の左側面)で円形凸部22を囲む部分に凹溝39を、全周に互って形成している。そして、シールリング27を構成する芯金28の円筒部32の先端縁部に形成した鍔部33を、上記凹溝39内に緩く進入させて、これら鍔部33と凹溝39とによりラビリンスシールを構成している。本例の場合には、この様なラビリンスシールを構成する事により、エンコーダである永久磁石13a部分への異物進入防止機能を、上述した第1例の場合よりも更に向上させている。その他の

構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0021】次に、図5は、前述した第1例及び上述した第2例と同様に請求項1及び請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合には、内輪6と共に静止輪を構成するスピンドル18の中間部外周面に、直接一方(図5の右方)の内輪軌道8aを形成している。これに合わせて上記スピンドル18には、内輪6を1個のみ外嵌固定している。その他の構成及び作用は、前述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0022】次に、図6は、前述した第1～2例及び上述した第3例と同様に請求項1及び請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例の場合には、シールリング27を構成する芯金28の円筒部32の内周面に、円筒状のエンコーダである永久磁石13bを、全周に互って添着している。この永久磁石13bは、直径方向に互り着磁すると共に、円周方向に互り着磁方向を交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記永久磁石13bの内周面には、S極とN極とが、交互に且つ等間隔で配置されている。そして、この永久磁石13bの内周面に、センサユニット35の挿入部36の先端部外周側面に設けた検出部を、ラジアル方向に互る微小隙間を介して近接対向させている。又、上記芯金28の内周縁に全周に互って添設したシールリップ29aの内周縁を、静止輪19を構成する内輪6の内端部外周面に、全周に互って摺接させている。尚、上記シールリップ29aにはガータベルト40を装着して、このシールリップ29aの内周縁と上記内輪6の内端部外周面との摺接部のシール性確保を図っている。その他の構成及び作用は、前述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0023】次に、図7～8は、請求項1及び請求項3に対応する、本発明の実施の形態の第5例を示している。本例の場合には、前述した各例と異なり、シールリング27aを構成する芯金28aとは別体の第二の芯金41を設けて、この第二の芯金41の一部に、エンコーダである永久磁石13aを設けている。即ち、上記第二の芯金41は、前述した各例の芯金28(図2、4、6)と同様に、ステンレス鋼板、亜鉛若しくはクロムメッキ鋼板等、耐食性を有する磁性金属板を折り曲げ加工する事により、全体を円環状に形成している。この第二の芯金41は、円筒部30aと、この円筒部30aの内周縁部を、回転輪であるハブ4aに向け直角に折り曲げて成る第二の嵌合筒部42と、上記円筒部30aの外周縁部を静止輪の一部である結合部21側に向け直角に折り曲げて成る円筒部32aとを備える。このうちの第二の嵌

合筒部42が、請求項3に記載した嵌合筒部に相当する。又、上記円筒部32aは、前述した各例の芯金28に設けた円筒部32(図2、4、6)と同様の役目を果たす。又、上記円筒部32aの先端縁は直径方向外方に向け直角に折り曲げて、外向フランジ状の鈎部33aとしている。そして、上記円輪部30aの内径寄り部分に上記永久磁石13aを、上記ハブ4aと同心に、全周に互って添着する事により、エンコーダ環43を構成している。この様なエンコーダ環43は、上記第二の嵌合筒部42を上記ハブ4aの内端部に締り嵌めて内嵌する事により、このハブ4aに対し固定している。

【0024】この様に永久磁石13aを支持する第二の芯金41を、シールリング27aを構成する芯金28aと別体に設けた事に伴い、この芯金28aを次の様に構成している。即ち、この芯金28aは、断面L字形で全体を円環状に形成したもので、円輪部44とこの円輪部44の外周縁部を上記結合部21と反対側に向け直角に折り曲げて成る第三の嵌合筒部45とから成る。そして、このうちの第三の嵌合筒部45を上記ハブ4aの内端に内嵌した第二の嵌合筒部42の内側に締り嵌めて内嵌する事により、上記芯金28aを上記ハブ4aの内端部に、上記第二の芯金41を介して支持している。又、上記芯金28aを構成する円輪部44の内周縁部に、弾性材製のシールリップ29を、焼き付け、接着等により、全周に互って添着している。

【0025】尚、本例の場合、上記シールリング27aを構成する芯金28aは必ずしも磁性材製である必要はなく、非磁性材製であっても良い。但し、永久磁石13aから出る磁束の密度を高くして、センサの検出精度を高める為には、上記芯金28aも上記第二の芯金41と同様に磁性材製である事が好ましい。その他の構成及び作用は、前述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0026】次に、図9は、上述した第5例と同様に、請求項1及び請求項3に対応する、本発明の実施の形態の第6例を示している。本例の場合、第二の芯金41aの一部に設けるエンコーダを永久磁石とせずに、上記第二の芯金41aを構成する円輪部30aに複数のスリット状の透孔46を形成する事により、この円輪部30aの一部をエンコーダとしている。即ち、上記円輪部30aの内径寄り部分に、それぞれがこの円輪部30aの直径方向に長い矩形状の透孔46を複数、放射状に、円周方向に互り等間隔で形成している。そして、これら複数の透孔46と各透孔46同士の間には存在する柱部とにより、上記エンコーダを構成している。この様なエンコーダを構成する、上記円輪部30aの磁気特性は、円周方向に互って交互に且つ等間隔で変化している。尚、上記各透孔46を通じて外部から異物が進入する事を防止すると共に、上記透孔46の内側での直径方向に互る磁気特性を均一に確保すべく、各透孔46の外径側面は、ハ

ブ4aの内端面外周縁部に設けた面取り部51の内周縁よりも内径側に位置させている。そして、この様に構成するエンコーダの側面に、センサユニット35を構成する挿入部36の先端部に設けた検出部を、微小隙間を介して近接対向させている。

【0027】上述の様に構成する本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、上記ハブ4aに支持した車輪が回転すると、上記検出部の端面近傍を、上記円輪部30aに形成した透孔46と、円周方向に隣り合う透孔46同士の間には存在する柱部とが、交互に通過する。この結果、センサ内を流れる磁束の密度が変化し、このセンサの出力が変化する。このセンサの出力が変化する周波数は車輪の回転速度に比例する。この様な本例の構造の場合、上記透孔46内に磁性粉が詰まると、回転速度の検出精度が悪化する。そこで、本例の場合には、円筒部32aにより、上記透孔46部分に磁性粉が入り込むのを防止している。その他の構成及び作用は、前述した第5例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0028】次に、図10～11は、請求項1及び請求項4に対応する、本発明の実施の形態の第7例を示している。本例は、前述した第1～4例と同様に、シールリング27bを構成する芯金28bにエンコーダである永久磁石13aを支持したものである。但し、前述した第1～4例の場合は、芯金28bの円輪部30の直径方向中間部に形成した嵌合筒部31を、回転輪であるハブ4aの内端部に内嵌していたが、本例の場合は、同様形状の嵌合筒部31を、上記ハブ4aの内端部に、締り嵌めにより外嵌固定している。この為、上記芯金28bを構成する円輪部30の中間部で上記永久磁石13aを支持した部分よりも外径寄り部分を外方に突出させると共に、この突出させた部分の中間部を180度折り返す事により、上記嵌合筒部31を形成している。即ち、この嵌合筒部31の直径を、前述した第1～4例の場合よりも大きくしている。そして、上記円輪部30の外周縁で上記嵌合筒部31よりも外径寄り部分を、静止輪の一部である結合部21に向け直角に折り曲げて、円筒部32を形成している。

【0029】又、上記芯金28bの内周縁には、前述の図6に示した第4例の場合と同様に、全周に互ってシールリップ29aを添設すると共に、このシールリップ29aにガータベルト40を装着して、このシールリップ29aの内周縁と内輪6の内端部外周面との摺接部のシール性確保を図っている。

【0030】本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合には、上述の様にシールリング27bを構成している為、このシールリング27bに支持する永久磁石13aの直径方向に互る幅 W_1 を大きくする事ができる。即ち、上記嵌合筒部31を円輪部30の外径寄り部分に形成した事により、この円輪部30の直径方向に互り平坦

に連続する部分の幅を大きくできる。これに合わせて、この平坦に連続する部分に支持する永久磁石13aの直径方向に互る幅Wも大きくできる為、この永久磁石13aの各磁極(N極或はS極)の着磁幅を大きくして、センサの検知能力を向上する事ができる。

【0031】これに対して、上記芯金28bを大径化せずに上記嵌合筒部31を、円輪部30の内径寄り部分に設けてこの嵌合筒部31をハブ4aの内端に内嵌する様にした構造で、上記永久磁石13aの直径方向に互る幅 W_1 を大きくする事も考えられるが、センサの検出精度を確保する上からは好ましくない。即ち、図12に示す様に、上記嵌合筒部31を上記円輪部30の内径寄り部分に設けた芯金28cの一部に、直径方向に互る幅 W_1 を大きくした永久磁石13aを支持して成るシールリング27cでは、上記永久磁石13aの外側面に上記円輪部30の平坦部分のみならず上記嵌合筒部31を形成した部分が対向する。この部分では永久磁石13aと円輪部30との接触面が、これら両部材13a、30の軸方向に対し垂直にならない。磁性金属板製の芯金28cと組み合わせてエンコーダを構成する永久磁石13aは、この芯金28cに焼き付け固定した後に着磁する事が一般的であるが、上述の様な、軸方向に対し非垂直な面が存在すると、着磁後の永久磁石13aとセンサの検出部との間を流れる一部の磁束の流れ方向が、この検出部の面に対して垂直にならない。この様にセンサの検出部の面に対して磁束の流れ方向が垂直にならないのは、センサの検出精度を向上する上からは好ましくない。これに対して、本例の構造の様にすれば、上記永久磁石13aと上記円輪部30とが、互いの平坦部分でのみ当接する為、この様な不都合が生じる事なく、永久磁石13aの各磁極の着磁幅を大きくして、センサの検知能力を向上する事ができる。その他の構成及び作用は、前述の図3～4に示した第2例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0032】次に、図13は、上述した第7例と同様に、請求項1及び請求項4に対応する、本発明の実施の形態の第8例を示している。本例の場合は、上述した第7例と異なり、シールリング27dを構成する芯金28dの円輪部30に形成する円筒部32bを、この円輪部30の外周縁部分を結合部21側に向け直角に折り曲げ、更にこの折り曲げた部分を180度折り返す事により形成している。そして、この折り返した部分の先端部を上記円輪部30よりもハブ4a側に突出させる事により、嵌合筒部31aを形成している。その他の構成及び作用は、上述した第7例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0033】次に、図14は、前述した第7例及び上述した第8例と同様に請求項1及び請求項4に対応する、本発明の実施の形態の第9例を示している。本例の場合は、シールリング27eを構成する芯金28eとは別体

の第二の芯金41bを設けて、この第二の芯金41bの一部に、エンコーダである永久磁石13aを設ける様にしている。即ち、上記第二の芯金41bは、前述した第5～6例の場合と同様に、ステンレス鋼板、亜鉛若しくはクロムメッキ鋼板等、耐食性を有する磁性金属板を折り曲げ加工する事により、全体を円環状に形成している。この第二の芯金41bは、円輪部30bの外周縁部で上記永久磁石13aを支持する部分よりも外径寄り部分を、ハブ4a側に直角に折り曲げ、この折り曲げた部分を180度折り返して成る嵌合筒部31bと、この嵌合筒部31bの折り返した部分を上記円輪部30bよりも結合部21側に向け突出させて成る円筒部32cとを備える。この円筒部32cは、前述した第7～8例の芯金27b、27dに設けた円筒部32、32b(図11、13)と同様の役目を果たす。又、上記円輪部30bの内周縁部には、この内周縁部を上記結合部21側に向け直角に折り曲げた第一の折り曲げ部47と、この第一の折り曲げ部47の端部から内周側に向け直角に折り曲げた第二の折り曲げ部48とを設けている。そして、上記円輪部30bの直径方向中間部の内側面に上記永久磁石13aを支持する事により、エンコーダ環43aを構成している。この様に構成するエンコーダ環43aは、上記嵌合筒部31bを上記ハブ4aの内端部に締め付けて外嵌する事により、このハブ4aの内端部に固定している。又、上記第二の折り曲げ部48の内側面は上記結合部21の外側面に近接対向させると共に、上記第一の折り曲げ部47の内周面及び第二の折り曲げ部48の端縁を内輪6及びこの内輪6を突き当てる突き当て段部24の外周面に近接対向させて、当該部分にラビリンスシールを構成している。

【0034】又、この様に上記エンコーダ環43aを構成する事に伴い、上記シールリング27eを構成する芯金28eは、次の様に構成している。即ち、この芯金28eは、断面略J字形で全体を円環状に形成したもので、第四の嵌合筒部49と円輪部50とを備える。そして、このうちの第四の嵌合筒部49を上記ハブ4aの内端部に締め付けて内嵌する事により、このハブ4aの内端部に上記芯金28eを支持している。又、この芯金28eの内周縁部には、全周に互って弾性材製のシールリップ29aを添設すると共に、このシールリップ29aにガータベルト40を装着している。

【0035】上述の様に構成する本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットによれば、永久磁石13aを支持する第二の芯金41bを、シールリング27eを構成する芯金28eとは別体に設けている為、上記第二の芯金41bを構成する円輪部30bの直径方向に互る幅を大きくする事ができる。従って、この円輪部30bに支持する永久磁石13aの各磁極(N極或はS極)の着磁幅 W_2 を、前述した第7～8例の場合よりも更に大きくして、センサの検知能力を更に向上させる事ができる。又、上

述の様に上記シールリング27eを構成する芯金28eと永久磁石13aを支持する第二の芯金41bとを別体に設けた事により、この第二の芯金41bの内周縁部に前記ラビリンスシールを構成する為の第一、第二の折り曲げ部47、48を形成する事ができる。そして、これら第一、第二の折り曲げ部47、48と内輪6及び突き当て段部24とにより構成するラビリンスシールを、上記シールリング27eの内周縁に設けたシールリップ29aと直列に配置する事により、玉9の存在する空間の密封性を向上させる事ができる。尚、本例の場合、互いに直列な2個所にラビリンスシールを設けている為、上記シールリング27eを省略する事も可能である。

【0036】尚、それぞれ上述の様に構成するエンコーダ環43aとシールリング27eとを、上記エンコーダ環43aを構成する円輪部30bの外側面一部に上記シールリング27eを構成する円輪部50の内側面を接着、スポット溶接等により固定し、これらエンコーダ環43aとシールリング27eとを一体に結合すれば、エンコーダ付転がり軸受ユニットの組み付け作業性及び点検・修理等のサービス性の向上を図れる。その他の構成及び作用は、前述した第7～8例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0037】次に、図15～16は、請求項1及び請求項5に対応する、本発明の実施の形態の第10例を示している。本例は、前述の図9に示した第6例の場合と同様に、エンコーダを構成する複数の透孔46を円輪部30cに形成した第二の芯金41cを、シールリング27fを構成する芯金28fと別体に設けると共に、静止輪であるハブ4aの内端部に支持した上記芯金28fの一部に、上記第二の芯金41cの一部を支持固定している。即ち、この第二の芯金41cは、円輪部30cの外径寄り部分を結合部21側に向け直角に折り曲げて円筒部32aとし、この円筒部32aの先端部を直径方向外方に向け直角に折り曲げて、外向フランジ状の鏝部33aとしている。そして、上記円輪部30cの内径寄り部分に、それぞれがこの円輪部30cの直径方向に長い矩形の透孔46を複数、放射状に、円周方向に互り等間隔で形成している。そして、これら複数の透孔46と各透孔46同士の間が存在する柱部とにより、当該部分の磁気特性を円周方向に互り交互に且つ等間隔に変化させて、上記第二の芯金41cをエンコーダ環43bとしている。但し、本例の場合には、上記第二の芯金41cには、前述の図9に示した第6例の場合と異なり、上記ハブ4aの内端部に内嵌する為の嵌合筒部31を設けていない。

【0038】上述の様にエンコーダ環43bを構成する事に伴い、上記シールリング27fを構成する芯金28fは、請求項5に記載した嵌合筒部に相当する第四の嵌合筒部49aと円輪部50aとから成る、断面L字形で

全体を円環状に形成している。即ち、上記芯金28fの外周縁部にハブ4a側に折れ曲がった上記第四の嵌合筒部49aを設けている。そして、上記円輪部50aの内周縁に、全周に亘って弾性材製のシールリップ29を添設している。この様な芯金28fは、上記第四の嵌合筒部49を上記ハブ4aの内端部に締め嵌めで内嵌する事により、このハブ4aの内端部に固定している。そして、上記芯金28fを構成する円輪部50aの外径寄り部分に、上記第二の芯金41cを構成する円輪部30cの内径寄り部分を溶接或は接着等により支持固定している。尚、上記芯金28fと第二の芯金41cとを溶接により結合固定する場合は、スポット溶接により行なう。この理由は、ガス溶接又はアーク溶接等により結合固定作業を行なうと、溶接時の熱が上記シールリング27fに添設したシールリップ29に伝わり、ニトリルゴム等のゴム、ビニール等のエラストマーの如き弾性材から成るシールリップ29を劣化させる原因となる為である。

【0039】尚、上記シールリング27fの芯金28fと、上記エンコーダ環43bの第二の芯金41cとの溶接による結合固定作業を容易にすべく、上記両芯金28f、41cの互いに密接させる部分には、高精度に仕上げた平面部を形成している。又、本例の場合、上記両芯金28f、41c同士を溶接により結合する際には、治具等を用いて芯出しを行いつつ、溶接作業を行なう。但し、これら両芯金28f、41cのうちの一方の芯金に、この芯金と同心の短円筒部を、軸方向に突出させる状態で形成し、この短円筒部に、他方の芯金と同心に軸方向に突出させる状態で形成した短円筒部を嵌合させる様にすることもできる。この様な構造によれば、上記両芯金28f、41cの芯出しをした後に溶接作業を行なう事ができ、組み付け作業性を向上する事ができる。

【0040】上述の様に構成する本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合、前述の図9に示した第6例の場合と異なり、第二の芯金41cを構成する円輪部30cの内周縁部にハブ4aの内端部に内嵌する為の嵌合筒部31を設けずに済む為、上記円輪部30cに備えた各透孔46の直径方向に互る幅を大きくして、センサの検出能力を向上させる事ができる。その他の構成及び作用は、前述の図9に示した第6例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0041】次に、図17は、上述した第10例と同様に、請求項1及び請求項5に対応する、本発明の実施の形態の第11例を示している。本例の場合には、第二の芯金41dに設けるエンコーダを、永久磁石13aとしている。この永久磁石13aは、前述の第1～5例及び7～9例と同様に、ゴム磁石、プラスチック磁石、フェライト磁石等で、軸方向に互り着磁している。そして、着磁方向を円周方向に亘って交互に且つ等間隔に変化させている。この様な永久磁石13aは、上記第二の芯金4

1 dの内側面内径寄り部分に、自身の磁気吸着力により、或は接着剤若しくは焼き付けにより、添着固定している。その他の構成及び作用は、上述した第10例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0042】

【発明の効果】本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、以上に述べた通り構成され作用するので、エンコーダに異物が付着するのを有効に防止して、長期間に互る使用に拘らず、回転輪の回転速度の検出精度と検出値の信頼性とを維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す断面図。

【図2】図1のA部拡大図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す断面図。

【図4】図3のB部拡大図。

【図5】本発明の実施の形態の第3例を示す断面図。

【図6】同第4例を示す、図2と同様の図。

【図7】同第5例を示す断面図。

【図8】図7のC部拡大図。

【図9】本発明の実施の形態の第6例を示す、図8と同様の図。

【図10】同第7例を示す断面図。

【図11】図10のD部拡大図。

【図12】シールリングを構成する芯金の内径寄り部分に嵌合筒部を設けた例を示す部分断面図。

【図13】本発明の実施の形態の第8例を示す、図11と同様の図。

【図14】同第9例を示す、図11と同様の図。

【図15】同第10例を示す断面図。

【図16】図15のE部拡大図。

【図17】本発明の実施の形態の第11例を示す、図16と同様の図。

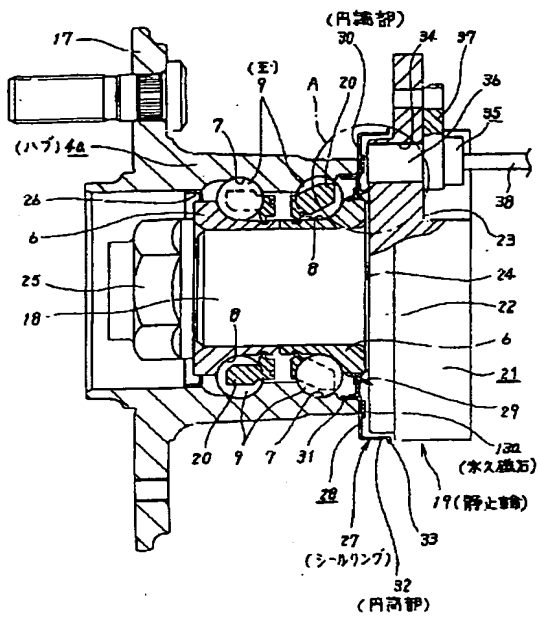
【図18】従来構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

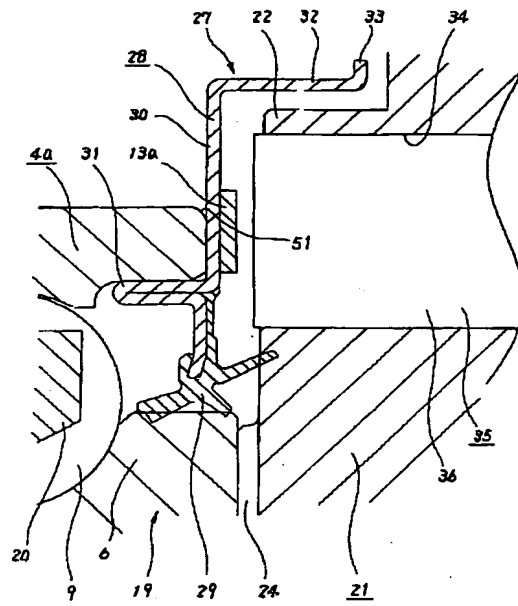
- 1 ナックル
- 2 取付孔
- 3 外輪
- 4、4 a ハブ
- 5 回転輪
- 6 内輪
- 7 外輪軌道
- 8、8 a 内輪軌道
- 9 玉

- 10 中心孔
- 11 等速ジョイント
- 12 出力軸
- 13、13 a、13 b 永久磁石
- 14 スリング
- 15 シールリング
- 16 支持板
- 17 回転フランジ
- 18 スピンドル
- 19 静止輪
- 20 保持器
- 21、21 a 結合部
- 22 円形凸部
- 23 凹部
- 24 突き当て段部
- 25 ナット
- 26 シールド板
- 27、27 a、27 b、27 c、27 d、27 f シールリング
- 28、28 a、28 b、28 c、28 d、28 e、28 f 芯金
- 29、29 a シールリップ
- 30、30 a、30 b、30 c 円輪部
- 31、31 a、31 b 嵌合筒部
- 32、32 a、32 b、32 c 円筒部
- 33、33 a 鐳部
- 34 取付孔
- 35 センサユニット
- 36 挿入部
- 37 取付フランジ
- 38 ハーネス
- 39 凹溝
- 40 ガータベルト
- 41、41 a、41 b、41 c 第二の芯金
- 42 第二の嵌合筒部
- 43、43 a、43 b エンコーダ環
- 44 円輪部
- 45 第三の嵌合筒部
- 46 透孔
- 47 第一の折り曲げ部
- 48 第三の折り曲げ部
- 49、49 a 第四の嵌合筒部
- 50、50 a 円輪部
- 51 面取り部

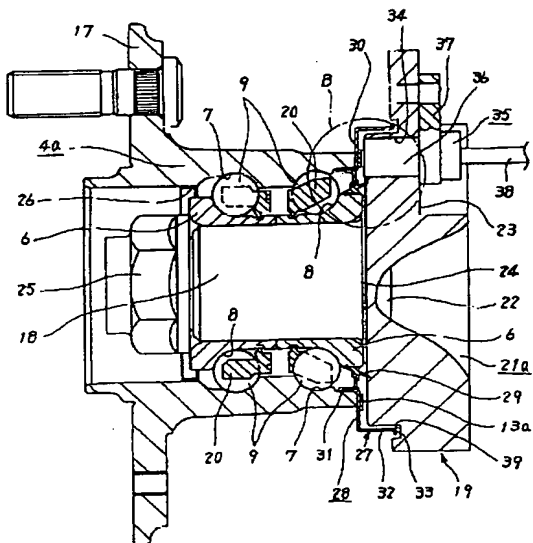
【図1】



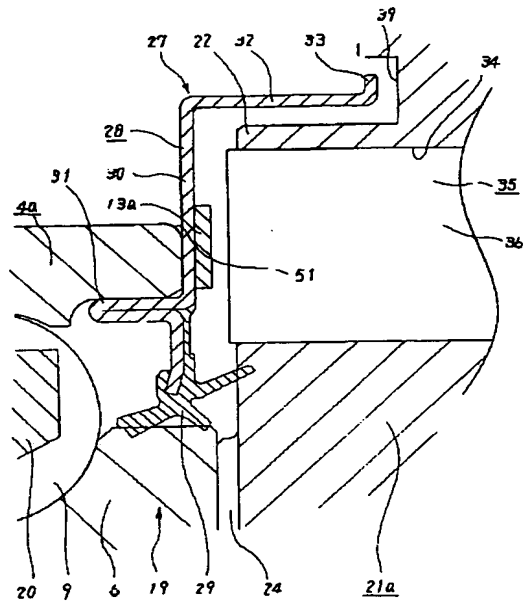
【図2】



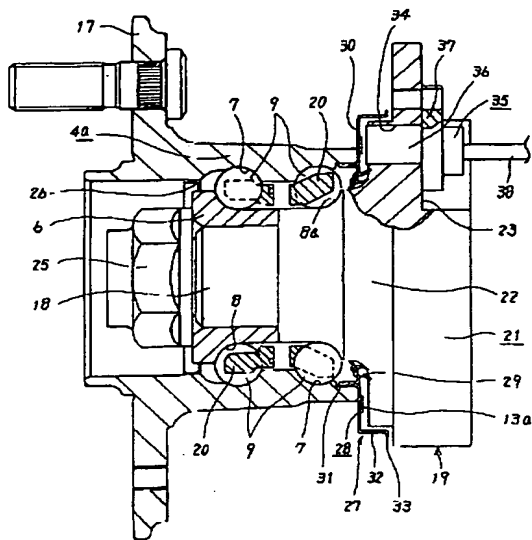
【図3】



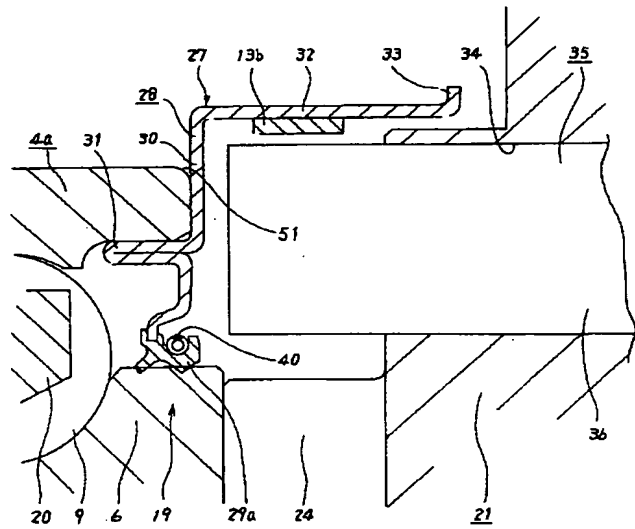
【図4】



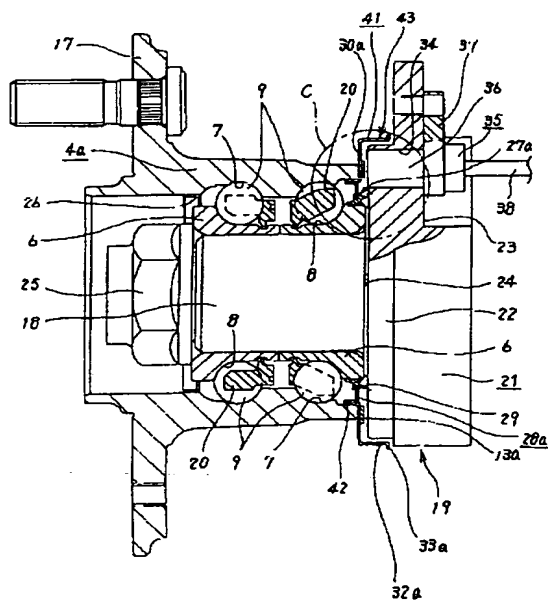
【図5】



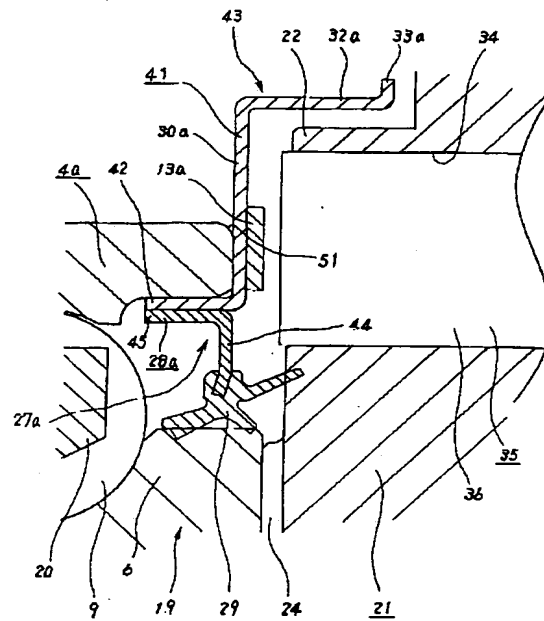
【図6】



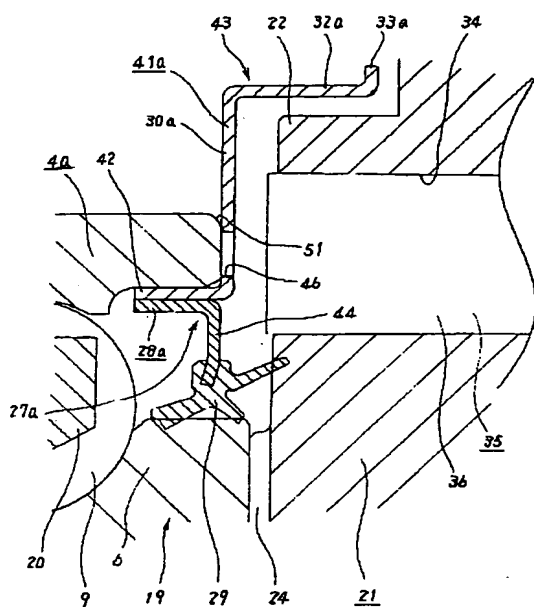
【図7】



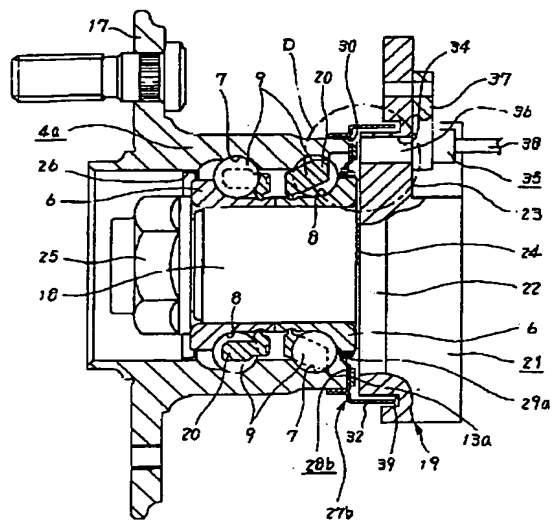
【図8】



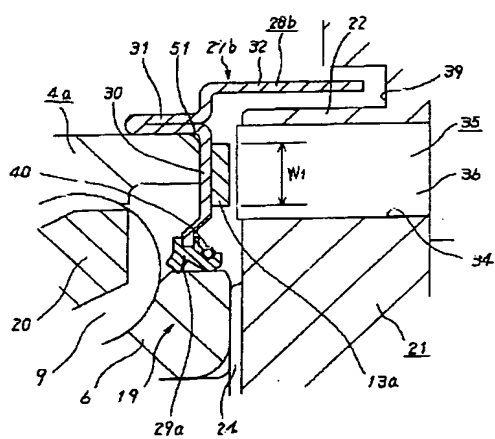
【图9】



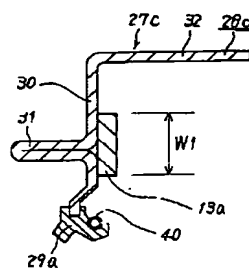
【図 10】



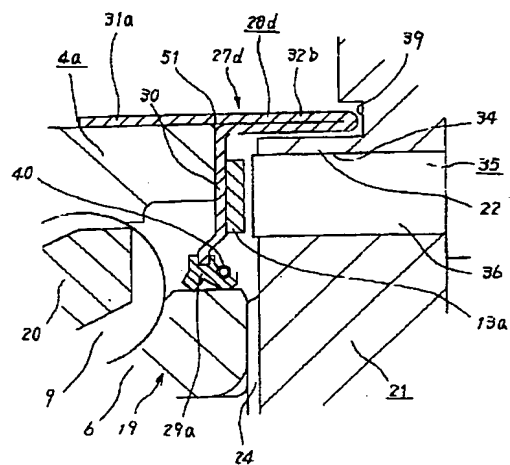
【図 1 1】



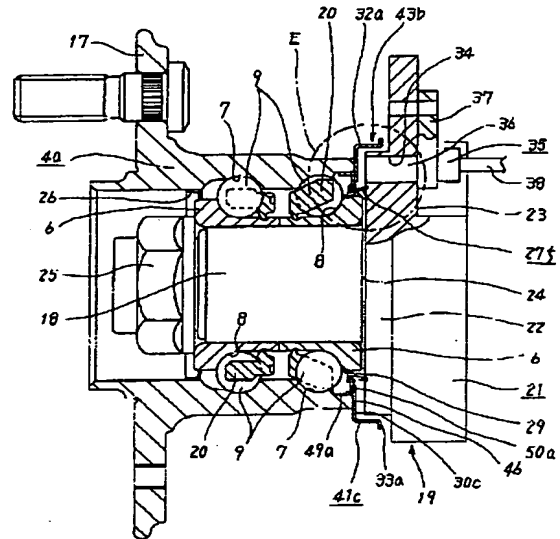
【图 12】



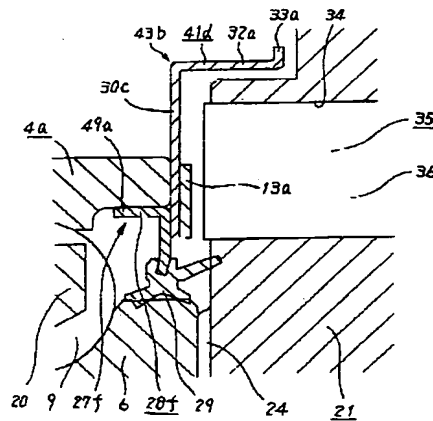
【图 13】



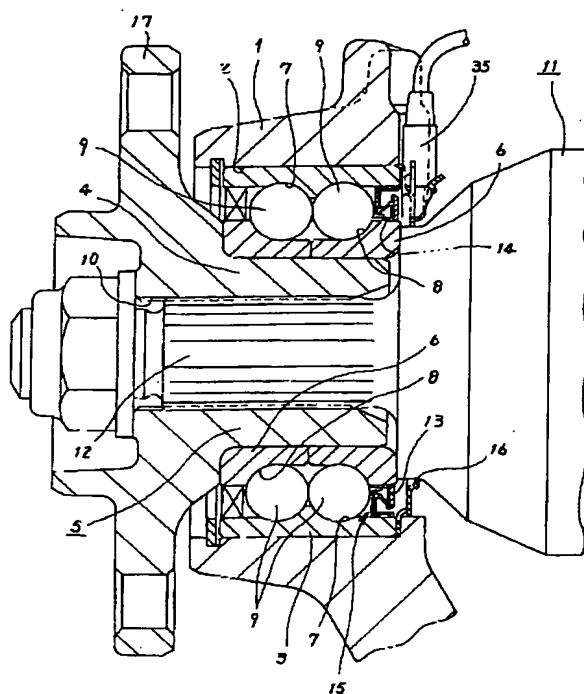
【図15】



【图 17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 P 3/487

識別記号

F I
G 0 1 P 3/487

F

(72)発明者 大内 英男
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内